

# Nouvelles recherches en Côte-d'Ivoire sur *Eriophyes guerreronis* K., acarien ravageur des noix du cocotier<sup>(1)</sup>

J.-F. JULIA (2), D. MARIAU (3)

**Résumé.** — L'Eriophyidae *Eriophyes guerreronis* est apparu en Côte-d'Ivoire en 1975 simultanément en plusieurs points de la cocoteraie dans le Sud-Est du pays. Ses attaques s'étendent d'année en année comme cela s'est déjà produit dans de nombreux autres pays d'Amérique latine et d'Afrique de l'Ouest. Les auteurs rappellent le mécanisme de l'infestation et les symptômes d'attaques. Sur jeunes régimes le pourcentage de noix attaquées est plus important aux périodes humides. Les méthodes d'études de l'incidence de *E. guerreronis* sur la production de noix récoltables d'une part, et sur la teneur en coprah des noix d'autre part, sont décrites et les résultats exposés. Il apparaît que les dégâts concernent principalement la réduction du coprah/noix qui est de l'ordre de 15 p. 100 sur le cocotier (Grand Ouest Africain:GOA) et de l'ordre de 7 p. 100 sur l'hybride Port-Bouët 121 (Nain Jaune × Grand Ouest Africain) dans des conditions particulières. Une étude sur la sensibilité de différentes variétés montre que le cocotier GOA et le Nain Jaune Malaisie sont très sensibles alors que l'hybride entre ces deux cocotiers, ainsi que d'autres variétés comme les Grands de Malaisie et de Tahiti et également le Nain Rouge Cameroun, ont un meilleur comportement vis-à-vis de *E. guerreronis*. Des résultats d'essais de doses et de fréquences d'applications de pesticides en pulvérisation comme le chinométhionate, le monocrotophos, le cyhexatin, le fenbutatin sont donnés. Les trois premiers d'entre eux donnent des résultats intéressants pour des doses de 40 à 80 g de m.a./hl et des fréquences d'application de 3 à 9 semaines. Mais c'est la lutte microbiologique qui paraît devoir, dans l'avenir, présenter le plus d'intérêt économique. Le Glass House Crop Institute, qui collabore avec l'I. R. H. O. pour la recherche de germes pathogènes d'*E. guerreronis*, a découvert en 1978 deux souches de champignons : *Hirsutella thompsonii* et *Verticillium lecanii* qui seront prochainement expérimentées.

## INTRODUCTION

Ce minuscule acarien (250  $\mu$  de long  $\times$  50  $\mu$  de large pour la femelle) de la famille des Eriophyidae vit et pullule à l'abri des pièces florales qui restent adhérentes sur les noix de coco. Il se nourrit en piquant et en suçant la sève au niveau du méristème de la noix, autour de l'attache, tant que cette zone reste tendre et turgescence. Il a été signalé pour la première fois en 1960 sur la Côte Ouest du Mexique dans l'Etat de Guerrero [Cartujano, 1963] et décrit en 1965 [Keifer, 1965]. Il s'est établi dans la plupart des cocoteraies du nouveau monde. En Afrique, on l'a signalé en 1963 à São Tomé et Príncipe, en 1967 au Bénin [Mariau, 1969] puis au Togo, au Nigeria, au Cameroun et, en 1975, en Côte-d'Ivoire [Mariau, 1977] où on a constaté simultanément sa présence dans plusieurs cocoteraies éloignées les unes des autres. Dans tous ces pays la généralisation des attaques sur les plantations a été très rapide. Une telle dispersion ne peut être due qu'au vent qui transporte les individus comme des grains de pollen. Les attaques sont, du reste, toujours beaucoup plus faibles sur les cocotiers plantés en bordure de mer et exposés à un vent dominant qui repousse l'infestation vers l'intérieur des terres. Bien qu'il soit impossible de déterminer des délais, il est à craindre que *E. guerreronis* atteigne tous les pays producteurs de coprah à l'instar de *E. sheldoni* et *Phyllocoptruta oleivora* qui ont gagné pratiquement tous les pays producteurs d'agrumes.

## DESCRIPTION DE L'INFESTATION ET DES SYMPTOMES

Il est exceptionnel de trouver *E. guerreronis* sur des fleurs non fécondées. On peut cependant en observer juste après fécondation, mais alors unique-

ment sous les bractées externes. Trois semaines plus tard il peut y avoir jusqu'à 60 p. 100 de fruits infestés mais moins de 10 p. 100 des fruits abritent des eriophyides sous les pétales au niveau du méristème des noix [Mariau et Julia, 1970].

Les premiers symptômes se manifestent au plus tôt 3 à 4 semaines après fécondation sur la variété Grand Ouest Africain (GOA), très sensible. Il s'agit d'une ou plusieurs taches blanches de forme typiquement triangulaire dont la base se situe au niveau des pétales. En enlevant ces derniers on peut voir à la base de ces taches des plages pulvérulentes blanches constituées par des milliers d'individus de *E. guerreronis* de tous stades. Par la suite, chaque tache s'élargit, brunit, se craquelle et parfois provoque des crevasses plus ou moins profondes. Sur GOA, 4 mois après fécondation les attaques sont pratiquement généralisées et les taches nécrotiques occupent souvent toute la périphérie des fruits. Il arrive que la noix tombe mais, le plus souvent, elle parvient à maturité en présentant une réduction de taille, des déformations et, corrélativement, des teneurs moindres en coprah.

## INCIDENCE DES ATTAQUES SUR LA PRODUCTION

Cette incidence se manifeste donc au niveau du nombre de noix mûres produites et au niveau des teneurs en coprah.

### 1. — Incidence sur la chute de noix immatures.

Les chutes naturelles de fleurs et de fruits immatures sont toujours très élevées pour le cocotier. Il s'agit d'un phénomène complexe dont l'importance varie considérablement (20 à 90 p. 100) selon les saisons, les variétés, les nombres de fleurs et différents facteurs agronomiques en interaction. Il faut préciser que 90 p. 100 des chutes interviennent dans le premier mois qui suit la fécondation (entre les régimes de stade I, en cours de fécondation et portés par la feuille de rang 11, et les régimes de stade II portés par la

(1) Communication présentée au Congrès sur la Lutte contre les Insectes en Milieu tropical (mars 1979, Marseille-France).

(2) Département Entomologie de l'I. R. H. O. ; Station Cocotier Marc-Delorme de Port-Bouët, 07, B. P. 13, Abidjan 07 (Côte-d'Ivoire).

(3) Directeur du Département Entomologie de l'I. R. H. O.

feuille de rang 12). Or, les premiers symptômes d'attaque par *E. guerreronis* n'apparaissent qu'après cette période. Donc l'incidence du ravageur ne peut se manifester qu'au niveau des chutes qui se produisent entre le stade II et la récolte. L'étude est délicate à entreprendre vu le caractère généralisé des infestations sur les régimes dans les plantations infestées.

— Au Bénin, sur la variété GOA, la comparaison de régimes récoltés manifestant des degrés d'attaques très variables n'a pas permis de voir de différences au niveau des taux de noix récoltables par rapport aux nombres de fleurs d'un régime à l'autre. Les productions en nombre de noix des années 1968 à 1970 ont été supérieures à la moyenne des 10 années antérieures à 1967, année de généralisation des attaques [Mariau et Julia, 1970].

— En Côte-d'Ivoire en 1976-1977, l'examen hebdomadaire de 83 régimes sur hybride P-B 121 (Nain Jaune Malaisie × GOA), dont près de 20 p. 100 des fruits étaient touchés au stade IV, a montré une plus forte tendance à la chute sur les fruits les plus précocement attaqués (13,3 contre 7,4 p. 100). Le rendement fruits récoltés/fleurs a cependant été élevé (plus de 50 p. 100) et sans rapport avec les taux d'attaques.

— En Côte-d'Ivoire en 1977-78 on a étudié de la même façon que précédemment 56 régimes de P-B 121 protégés par des traitements acaricides hebdomadaires et 60 régimes non protégés sur des arbres voisins de même variété. Les résultats obtenus, représentés par les courbes de la figure 1, montrent que les attaques ont été fortes sur les témoins (55,6 p. 100 de fruits touchés au stade IV) et négligeables sur les régimes traités (0,5 p. 100 au même stade). Malgré cela on ne constate aucune différence significative sur les rendements en fruits récoltés par rapport aux fleurs (40,9 p. 100 sur le témoin, 36,9 p. 100 sur le traité) ni sur les nombres de fruits par régime (12,5 sur le témoin, 13,0 sur le traité).

Les calculs statistiques à partir des observations faites sur les régimes non traités permettent de mettre en évidence des corrélations positives très significatives entre :

- (1) fruits récoltés-fruits présents au stade II :  $r = 0,920^{***}$  ;
- (2) fruits présents au stade II-fruits attaqués au stade IV :  $r = 0,517^{***}$  ;
- (3) fruits récoltés-fruits attaqués au stade IV :  $r = 0,359^{**}$ .

La troisième corrélation, entre production et attaques précoces, est naturellement dépendante des deux autres. Il est donc nécessaire de calculer les corrélations partielles :

- (1') fruits récoltés-fruits présents aux stades II, indépendamment des attaques précoces :  $r = 0,919^{***}$  ;
- (3') fruits récoltés-fruits attaqués au stade IV, indépendamment des fruits présents aux stades II :  $r = -0,348^{**}$ .

Ces résultats montrent que, si incontestablement les attaques de *E. guerreronis* augmentent les chutes de fruits, toutes choses étant égales par ailleurs, l'incidence de ce phénomène est négligeable sur cocotier P-B 121 dans les conditions de l'observation. Cette

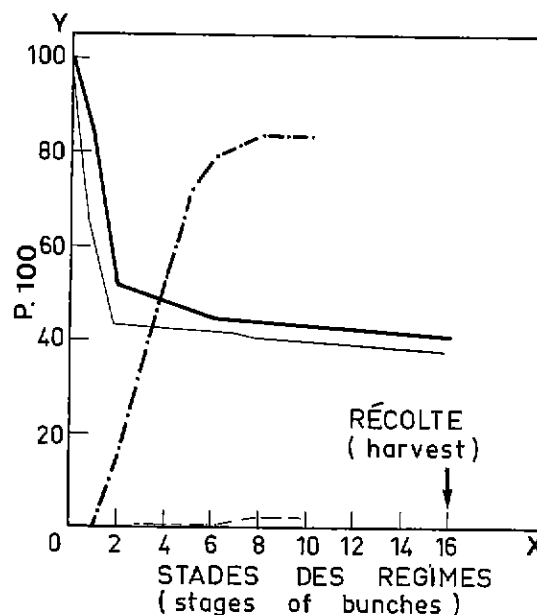


FIG. 1. — Incidence des attaques sur la chute des fruits (Incidence of attacks on fruit drop) — P-B 121.

x : Stades des régimes (Stage of bunches).

y { Rendement fruits/fleurs (p. 100) (Yield fruit/flowers)  
Fruits présents attaqués (p. 100) (Fruit present attacked)

arbres non traités (untreated trees) arbres traités (treated trees)  
Rendements fruits/fleurs (Yield fruit/flowers) ..... — —  
P. 100 d'attaques (attacks) .... - - - - -

analyse explique donc l'absence de différence significative entre les rendements d'arbres traités et non traités.

— En Côte-d'Ivoire en 1978 on a mis en comparaison des cocotiers GOA traités et non traités. Deux répétitions ont été effectuées dans deux cocoteraies distantes de 10 km environ. L'une des cocoteraies était une plantation familiale, l'autre une plantation expérimentale. Les traitements acaricides étaient réalisés toutes les 2 semaines. Les résultats figurent au tableau I. Il s'agit de comptages réalisés moins de 1 an après mise en place de l'essai sur des noix âgées de 5 à 7 mois dont la quasi-totalité doit parvenir à maturité. Dans chaque cas l'efficacité des traitements a été d'environ 80 p. 100. Dans la première répétition la chute de fruits est un peu plus importante dans l'objet témoin que dans l'objet traité (74,4 contre 70,1) mais cette différence n'est toutefois pas significative. Il n'y a pas non plus de différence entre les pourcentages de chute dans la seconde répétition. Ces résultats sont sans doute insuffisants pour permettre de conclure définitivement mais ils vont dans le même sens que les premières observations, à savoir que l'incidence des attaques sur la chute des fruits est très faible sur le GOA.

## 2. — Incidence sur la teneur en coprah des noix récoltées.

Au Bénin de nombreux comptages ont permis d'estimer la réduction du coprah/noix due à *E. guerreronis*. Les pertes varient, selon les parcelles et les années, entre 6 et 18 p. 100 et se situent en moyenne à 10 p. 100 [Mariau et Julia, 1970].

TABLEAU I. — Incidence des attaques d'*Eriophyes* sur la chute des fruits. GOA  
(Incidence of *Eriophyes* attacks on fruit drop — WAT)

Répétitions (Replications)	Objets (Treatment)	Nombre de régimes observés (N° of bunches observed)	Nombre de fleurs par régime (N° of flowers/ bunch)	Nombre de noix par régime (N° of nuts/ bunch)	p. 100 de noix attaquées (nuts attacked)	p. 100 de chute (drop)
Plantation familiale (Smallholding)	Témoin (Control) .....	84/ 42 arbres (trees)	25,46	6,52	95	74,4
	Traité (Treated) .....	84/ 42 arbres (trees)	25,76	7,71	18	70,1
Plantation industrielle (Industrial plantation)	Témoin (Control) .....	64/ 32 arbres (trees)	34,78	7,48	94	78,5
	Traité (Treated) .....	64/ 32 arbres (trees)	31,70	6,71	20	78,8

Des études analogues sont entreprises en Côte-d'Ivoire. Le principe en est le suivant : sur un échantillon d'au moins 10 p. 100 des arbres d'une parcelle donnée on classe les noix récoltées en quatre catégories selon les dégâts apparents dus à *E. guerreronis* :

- Catégorie 1 : noix saines,
- Catégorie 2 : noix peu affectées par l'attaque (taille à peu près normale malgré les nécroses),
- Catégorie 3 : noix nettement affectées par l'attaque (taille réduite, nécroses importantes),
- Catégorie 4 : noix très fortement affectées par l'attaque (taille très réduite et nécroses affectant toute la noix).

Ce classement est fait au pied des arbres récoltés pour tenir compte des variations toujours importantes de la taille des noix selon les arbres et les régimes. Il permet de connaître la proportion moyenne de chacune des catégories dans les récoltes. Une fois ce classement fait, on réalise un prélèvement de noix (si possible 250 par catégorie et par récolte) pour faire une analyse précise des teneurs en coprah. Le tableau II donne les résultats de 6 récoltes bimestrielles faites sur une parcelle de GOA et de 4 récoltes bimestrielles faites sur une parcelle de P-B 121 jouxtant la même parcelle de GOA.

On voit que la chute de production a varié, selon les mois, de 11 à 21 p. 100 avec une moyenne de l'ordre de 15 à 16 p. 100. L'hybride P-B 121 dans les mêmes conditions a eu moins de 7,5 p. 100 (avec un maximum de 12,5 p. 100) ce qui correspond donc à une sensibilité deux fois moindre. La raison en est qu'il y a eu, en moyenne, 4,9 p. 100 de noix saines et 16,0 p. 100 de noix peu attaquées de plus sur l'hybride, et par contre 13,2 p. 100 de noix fortement attaquées et 7,7 p. 100 de noix très fortement attaquées de plus chez le GOA. Il est nécessaire de préciser que la parcelle d'hybride était environnée de matériel local, elle était donc soumise à des attaques beaucoup plus importantes que sur un bloc homogène. On sait, en effet, que sur un tel bloc de grande surface la différence entre les 2 variétés est encore beaucoup plus nette.

### SENSIBILITÉ VARIÉTALE

Dès 1970 on a remarqué au Bénin que quelques arbres d'origine Cambodge, aux noix rondes, étaient pratiquement indemnes d'attaque [Mariau, 1977]. Cette observation a été confirmée depuis sur des arbres du même type au Togo, à São Tome, au Brésil et en Côte-d'Ivoire.

Depuis le début de 1977, on a enregistré les récoltes sur une dizaine de variétés en classant les noix en catégories d'attaque comme indiqué dans le précédent paragraphe.

Les résultats figurent au tableau III. La note attribuée à chaque variété correspond grossièrement à la réduction du coprah moyen/noix faite après avoir estimé que la catégorie 2 correspond à environ 10 p. 100 de pertes et que les catégories 3 et 4 correspondent à des pertes respectivement 3 et 4,5 fois plus importantes. Ces coefficients ont été établis en faisant la moyenne des taux de pertes par catégorie entre le GOA, très sensible, et le P-B 121 tolérant.

Les valeurs obtenues ne sont bien évidemment qu'indicatives, les différences par rapport à la variété GOA, très sensible et largement dominante dans la région de Port-Bouët, devraient être plus importantes dans la réalité. Elles permettent cependant d'établir un classement mettant en évidence la sensibilité de certaines variétés (Nain Jaune Malaisie, GOA, Nain Vert Malaisie) et le bon comportement de certaines autres (Grand de Malaisie, hybride P-B 121, Grand de Tahiti, Nain Rouge Cameroun).

Il est difficile d'expliquer la cause de ces différences de sensibilité. On peut penser que selon les variétés (et sans doute les conditions climatiques) les pièces florales restent plus ou moins longtemps étroitement plaquées contre le fruit, et la précocité des attaques dépend de ce phénomène (les attaques précoces sont, en règle générale, les plus graves). Il n'est cependant pas exclu que la composition de la sève diffère également d'une variété à une autre, ce qui se traduirait par des différences de fécondité de l'acarien. La tolérance aux attaques ne correspond certainement pas à un caractère simple puisque deux variétés sensibles (comme le GOA et le Nain Jaune Malaisie) peuvent donner un hybride tolérant (P-B 121).

TABLEAU II. — Incidence des attaques sur les teneurs en coprah (*Incidence of attacks on copra contents*)

1/ GOA (WAT)												
Date de récolte (of harvesting)  1978	Nombre moyen de noix/arbre (Mean N° of nuts/tree)	Noix des différentes catégories (Nuts of different categories)								Production moyenne (Mean yield) kg-coprah/arbre (copra/tree)		P. 100 de perte (loss)
		1		2		3		4		réelle (real)	potentielle (potential)	
		p. 100	Coprah/ noix (Coprah/ nut)	p. 100	Coprah/ noix (Coprah/ nut)	p. 100	Coprah/ noix (Coprah/ nut)	p. 100	Coprah/ noix (Coprah/ nut)			
Jan.-Fév. (Feb.)	17,9	14,7	225	57,4	204	21,0	177	6,9	147	3,53	4,02	12,2
Mar.-Avr. (Apr.)	16,4	12,5	227	58,6	198	23,3	153	5,6	144	3,08	3,72	17,2
Mai-Juin (May-June)	11,6	17,5	209	50,8	180	21,1	141	10,6	104	1,95	2,42	19,4
Juil.-Août (July-Aug.)	17,9	16,8	212	50,1	176	19,8	149	13,3	116	3,03	3,80	20,3
Sept.-Oct.	24,2	11,9	193	66,3	177	16,4	149	5,4	123	4,14	4,67	11,3
Nov.-Dec.	11,3	10,9	222	69,4	203	13,4	168	6,3	127	2,22	2,51	11,5
Total	99,3	13,9	213	59,6	189	19,2	156	7,9	124	17,95	21,14	15,1

2/ Hybride P-B 121 (Hybrid)												
Mai-juin (May-June)	18,5	12,4	231	76,0	205	9,1	159	2,5	125	3,73	4,26	12,4
Juil.-Août (July-Aug.)	31,9	24,7	225	69,3	216	5,0	150	0,9	123	6,84	7,19	4,9
Sept.-Oct.	20,9	16,3	222	83,3	209	0,3	152	0,1	127	4,42	4,65	4,9
Nov.-Dec.	12,1	19,2	257	78,4	229	2,2	170	0,2	146	2,82	3,11	9,3
Total	83,4	19,0	230	75,6	214	4,4	156	1,0	125	17,80	19,21	7,3

TABLEAU III. — Sensibilité variétale (*Varietal sensitivity*)

Répétitions (Replications)	Matériel végétal (Planting material)	P. 100 de noix des différentes catégories (nuts of different categories)				Note (Mark)	Classement par rapport au GOA (Rating in relation to WAT)
		1	2	3	4		
S. 20	GOA (WAT) .....	11,8	65,0	20,1	3,1	13,9	100
S. 21	GOA (WAT) .....	14,2	53,0	25,5	7,3	16,2	
S. 23	GOA (WAT) .....	8,6	62,7	20,8	7,9	16,1	
S. 22	GOA (WAT) .....	15,5	66,7	14,9	2,9	12,4	
S. 10	GOA (WAT) .....	16,0	55,2	23,4	5,4	15,0	
S. 20	Nain jaune Malaisie (Malayan Yellow Dwarf) .....	4,5	69,6	21,0	4,9	15,5	112
S. 20	Nain vert Malaisie (Malayan Green Dwarf) .....	9,5	72,4	14,6	3,5	13,2	95
S. 22	Grand Rangiroa (Rangiroa Tall) .....	15,6	75,7	8,4	0,3	10,2	82
S. 23	Nain vert Guinée équat. (Equatorial Guinea Green Dwarf) .....	19,1	65,2	14,6	1,1	11,4	82
S. 20	Nain rouge Malaisie (Malayan Red Dwarf) .....	8,8	82,1	8,6	0,5	11,0	79
S. 22	Grand Malaisie (Malayan Tall) .....	22,1	69,5	7,9	0,5	9,5	77
S. 31	Hybride P-B 121 (Hybrid) .....	13,0	76,7	9,3	1,0	10,9	69
S. 32	Hybride P-B 121 (Hybrid) .....	12,0	76,2	10,8	1,0	11,3	
S. 23	Grand Tahiti (Tahiti Tall) .....	13,6	79,8	5,8	0,8	10,1	69
S. 20	Nain rouge Cameroun (Cameroon Red Dwarf) .....	21,7	71,3	6,4	0,6	9,3	67



Compte tenu de ces différences variétales et de la variation individuelle des arbres qui paraît également assez forte il pourrait être théoriquement possible un jour de créer des croisements pratiquement insensibles aux attaques de *E. guerreronis*.

### VARIATIONS SAISONNIÈRES DES ATTAQUES DE *E. GUERRERONIS*

On a remarqué au Bénin que pendant les 6 mois les plus humides (mai à octobre) le taux d'attaque sur noix âgées de 8 à 12 semaines (stades III à IV) était 4 à 5 fois plus élevé que celui qui se manifeste pendant les trois mois les plus secs (décembre à février).

En Côte-d'Ivoire on retrouve ce phénomène (Fig. 2) : un maximum d'attaques se présente de juin à début août (période pluvieuse avec un grand nombre de fruits sur jeunes régimes) et un minimum de décembre à mars (période sèche avec un nombre de fruits moins

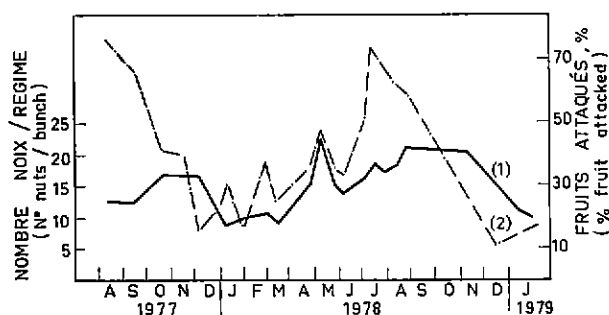


FIG. 2. — Variations des attaques et nombre de fruits au stade IV. (Variations in attacks and number of fruit at stage IV) — P-B 121. (1) : noix/régime (nuts/bunch). (2) : p. 100 fruits attaqués (fruit attacked).

TABLEAU IV. — Essai acaricide. Observations sur régimes d'ordres IV, V et VI  
(Acaricide test. Observations on bunches of orders IV, V, VI)

Produit (Product)	Témoin (Control)	Monocrotophos				Chinométhionate				Cyhexatin				Fenbutatin		Mancozèbe	
Doses (Rates) g/hl .. Fréquences-semaines (Frequencies-weeks).	Non Traité	10	20	40	40	10	20	40	40	10	20	40	40	20	40	80	160
		3	3	3	6	3	3	3	6	3	3	3	6	3	3		
P. 100 attaque sur jeunes régimes (At- tacks on young bun- ches) .....	29,7	8,3	4,9	2,7	5,8	10,4	7,6	1,8	10,0	29,0	9,9	15,0	14,8	8,5	10,5	18,8	17,3
Degré d'efficacité (Degree of efficien- cy) .....	—	72	84	91	81	65	74	93	66	2	67	49	50	71	65	37	42

TABLEAU V. — Essai acaricide. Observations sur régimes d'ordre VI  
(Acaricide test. Observations on bunches of order VI)

Produit (Product)	Témoin (Control)	Monocrotophos				Chinométhionate				Cyhexatin				Mancozèbe			
Doses (Rates) g/hl .. Fréquences-semaines (Frequencies-weeks).	Non Traité	10	20	40	40	80	10	20	40	40	80	10	20	40	40	1 000	
		3	3	3	6	9	3	3	3	6	9	3	3	3	6	3	
P. 100 attaque sur jeunes régimes (At- tacks on young bun- ches) .....	21,7	2,3	2,7	1,3	3,9	5,1	1,5	4,6	0	5,2	3,6	20,3	4,5	4,2	16,0	11,8	
Degré d'efficacité (Degree of efficien- cy) .....	—	89	88	94	82	76	93	79	100	76	83	6	79	81	26		46

important sur jeunes régimes). Il est difficile de dire si cela est en rapport avec des variations saisonnières du pouvoir de multiplication de *E. guerreronis* ou si le nombre, et éventuellement la vitesse de croissance des jeunes fruits, sont seuls en cause.

### MÉTHODES DE LUTTE

#### 1. — Lutte chimique.

*Eriophyes guerreronis* a un taux de multiplication élevé, il est bien protégé par les pièces florales des noix, ces noix sont souvent à une grande hauteur, et les possibilités d'infestations sont permanentes. La lutte chimique est donc difficile à conduire contre ce ravageur.

De très nombreux produits ont été testés au Bénin [Mariau et Julia, 1970 ; et Mariau et Tchiboze, 1973]. Trois d'entre eux se sont avérés suffisamment efficaces pour être retenus : le chinométhionate (fongicide du groupe des quinoxalines ayant un effet acaricide secondaire), le monocrotophos (insecticide organophosphoré systémique) et le cyhexasin (acaricide spécifique du groupe des organostaniques). Ces produits ont été à nouveau expérimentés en Côte-d'Ivoire, comparativement à d'autres produits notamment le Curacron de Ciba (insecticide organophosphoré), le fenbutatin oxyde (acaricide spécifique du groupe des organostaniques) et le mancozèbe (fongicide du groupe des carbamates). Seul le fenbutatin oxyde a montré une efficacité assez proche des trois produits déjà retenus, quoique très longue à se manifester.

Les résultats figurent aux tableaux IV et V. On constate que les trois produits retenus ont une effi-

TABLEAU VI. — Effet des traitements sur l'importance des attaques au niveau des noix récoltées juillet-novembre 1978

(Effect of treatments on the size of the attacks at the level of nuts harvested ; July-November 1978)

Objets (Treatments)	Pourcentages de noix par catégorie d'attaque (p. 100 nuts per category of attack)				Note (Mark)
	Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3	Cat. 4	
Témoin (Control)	30,9	55,1	12,0	2,0	10,01
Cyhexatin 20 g/hl/3 sem. (weeks)	75,0	22,9	2,1	0	2,92
Cyhexatin 40 g/hl/3 sem. (weeks)	82,2	16,9	0,8	0,1	1,98
Monocrotophos 20 g/hl/3 sem. (weeks)	59,1	39,3	1,3	0,3	4,46
Monocrotophos 40 g/hl/3 sem. (weeks)	80,9	18,9	0,2	0	1,95
Monocrotophos 40 g/hl/6 sem. (weeks)	60,8	37,0	0,2	0	3,64
Chinométhionate 20 g/hl/3 sem. (weeks)	62,5	34,6	2,4	0,5	4,41
Chinométhionate 40 g/hl/3 sem. (weeks)	89,3	9,7	1,0	0,0	1,27
Chinométhionate 40 g/hl/6 sem. (weeks)	60,0	36,6	3,2	0,2	4,71

cacité assez comparable. Cependant l'action du cyhexasin est beaucoup plus longue à se manifester que pour le chinométhionate et le monocrotophos. A fréquence égale, l'effet dose est généralement net, notamment au niveau des noix récoltées (Tabl. VI). D'assez bons résultats sont obtenus à des concentrations de 40 g/hl toutes les 6 semaines et, du moins sur jeunes régimes, à des concentrations de 80 g/hl toutes les 9 semaines.

Il faut signaler qu'en traitement, par injection dans le stipe, des doses de l'ordre de 15 ml de monocrotophos par arbre, sur des Nains Jaunes de moins de 10 ans, ont une excellente efficacité avec une rémanence de 2 mois environ. Mais cette technique est trop traumatisante pour qu'on puisse envisager son application plusieurs fois par an sur des cocotiers adultes.

## 2. — Lutte biologique.

Dans ce domaine on en est encore au stade des premières recherches. Dans le même biotope que *Eriophyes guerreronis* on observe fréquemment un assez grand nombre d'autres espèces d'acariens. La plupart semblent être des détritifages. Quelques-uns cependant ont une action prédatrice qui semble toujours très limitée, bien que l'observation soit difficile à réaliser. En effet ces acariens vivent dans l'obscurité, sous les bractées florales, et en les observant sous le microscope on est obligé de les éclairer assez intensément. Parmi ces acariens prédateurs on peut citer *Bdella indicata* (Bdellidae), deux Phytoseidae et un Tarsenominidae.

Il est assez fréquent de remarquer sur des noix en pleine croissance des attaques avortées de *E. guerreronis* [Mariau, 1977]. Ces arrêts peuvent être suivis de réinfestations sur la même noix et n'empêchent absolument pas de nouvelles attaques de se produire sur d'autres régimes. Des noix présentant ces symptômes ont été examinées par R. Hall, du Glasshouse Crops Institute de Littlehampton (G.B.). La cause des arrêts d'attaques est une mortalité quasi générale des populations dont on n'a pas expliqué l'origine. Cependant, à cette occasion, il a été isolé une souche d'un champignon *Hirsutella thompsonii* très active sur *E. guerreronis* (1). Une autre souche de ce même champignon est utilisée à l'échelle industrielle

aux Etats-Unis dans la lutte contre *Phyllocoptruta oleivora*, eriophyide ravageur des citrus. R. Hall a par ailleurs isolé, sur l'eriophyide du cassis: *Cecidophyopsis ribis*, une souche d'un autre champignon acario-pathogène : *Verticillium lecanii* qui semble active sur *E. guerreronis*. Un programme de recherches est prévu en 1979 pour la culture et l'expérimentation de ces différents germes en collaboration avec le Glasshouse Crops Institute.

## CONCLUSION

Apparu en 1975 en Côte-d'Ivoire, l'eriophyide *Eriophyes guerreronis* s'est propagé dans la quasi-totalité des cocoteraies comme dans tous les pays que cet acarien avait envahis avant cette date dans les plantations américaines et africaines. Les dégâts de ce ravageur consistent principalement dans la réduction du coprah/noix qui atteint environ 15 p. 100 sur le cocotier GOA et 7 p. 100 sur le cocotier P-B 121 dans les conditions de la station Cocotier Marc-Delorme de Port-Bouët. Le GOA et le Nain Jaune de Malaisie apparaissent comme très sensibles parmi les variétés étudiées, cependant l'hybride P-B 121 obtenu par leur croisement a un bon comportement vis-à-vis de *E. guerreronis*, ainsi que d'autres variétés comme les Grands de Malaisie, de Tahiti et le Nain Rouge Cameroun.

Quelques résultats intéressants ont été obtenus par la lutte chimique, avec le chinométhionate, le monocrotophos et le cyhexasin, mais cette méthode paraît difficilement généralisable.

Les recherches s'orientent donc actuellement vers la lutte microbiologique après la découverte de deux souches de champignons pathogènes *Hirsutella thompsonii* et *Verticillium lecanii*. Ces recherches, ainsi que la sélection d'un matériel végétal plus tolérant aux attaques de *E. guerreronis*, présentent un intérêt certain puisque *E. guerreronis* risque de se généraliser dans les cocoteraies du monde entier au cours des années à venir. Actuellement les blocs industriels plantés en Côte-d'Ivoire avec le matériel hybride Port-Bouët 121 sont peu affectés par les attaques de l'acarien.

(1) Correspondance personnelle.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] CARTUJANO F. (1973). — El cocotero en Mexico en Semina-  
rios de otoño, p. 57-92. Escuela nacional de agricultura,  
Chapingo (Mexico).
- [2] KEIFER H. H. (1965). — Eriophyd studies B. 14. Bureau of  
Entomology. California, Department of Agriculture.
- [3] MARIAU D. (1969). — *Aceria guerreronis* (Keifer) : récent  
ravageur de la cocoteraie dahoméenne. *Oléagineux*, 24,  
n° 5, p. 269-272.
- [4] MARIAU D. et JULIA J.-F. (1970). — L'acariose à *Aceria  
guerreronis* (Keifer), ravageur du cocotier. *Oléagineux*, 25,  
n° 8-9, p. 459-464.
- [5] MARIAU D. et TCHIBOZO H. M. (1973). — Essais de lutte  
chimique contre *Aceria guerreronis* (Keifer). *Oléagineux*,  
28, n° 3, p. 133-135.
- [6] MARIAU D. (1977). — *Aceria* (Eriophyes) *guerreronis*, un  
important ravageur des cocoteraies africaines et améri-  
caines. *Oléagineux*, 32, n° 3, p. 101-111.

## SUMMARY

New Research on the Coconut Mite, *Eriophyes guerreronis* K., in the Ivory Coast.

J. F. JULIA and D. MARIAU, *Oléagineux*, 1979, 34, N° 4,  
p. 181-189.

In 1975 the Eriophyidae, *Eriophyes guerreronis*, appeared simultaneously at several points in the coconut plantations of the South-East Ivory Coast. Its attacks are spreading from year to year, as already happened in many other countries in Latin America and West Africa. The authors recall the mechanism of infestation and the symptoms of attacks. In young bunches, the percentage of nuts attacked is greater during wet periods. The methods of studying the incidence of *E. guerreronis* on the yield of harvestable nuts on the one hand and on their copra content on the other, are described and the results obtained given. It appears that damage consists principally in the reduction of copra/nut, a loss which is about 15 p. 100 in the West African Tall coconut and 7 p. 100 in the hybrid Port-Bouet 121 (Yellow Dwarf × West African Tall) in specific conditions. A study of the sensitivity of various varieties shows that the WAT and the Malayan Yellow Dwarf are both very sensitive, whereas the hybrid between these two, as well as other varieties such as Malayan Tall, Tahiti Tall and Cameroon Red Dwarf perform better in the face of *E. guerreronis*. Results of trials of the rates and frequencies of application of sprayed pesticides such as chinomethionate, monocrotophos, cyhexatin and fenbutatin are given. The first three give interesting results at rates from 40 g to 80 g a.i./hl and frequencies of 4 to 9 weeks. However, it is microbiological control which is likely to present the greatest economic advantage in the future. The Glass House Crop Institute, which collaborates with the I. R. H. O. in research for germs pathogenic to *E. guerreronis*, discovered two strains of fungi in 1978 : *Hirsutella thompsonii* and *Verticillium lecanii* ; they are to be experimented shortly.

## RESUMEN

Nuevas investigaciones en Costa de Marfil sobre *Eriophyes guerreronis* K., un ácaro parásito de las nueces de cocotero.

J. F. JULIA y D. MARIAU, *Oléagineux*, 1979, 34, N° 4,  
p. 181-189.

El Eriophyidae *Eriophyes guerreronis* apareció en Costa de Marfil en 1975, en varios lugares del cocotal en el Sureste del país simultáneamente. Sus ataques se extienden cada año más según ocurrió en otros muchos países de América latina y del África occidental. Los autores recuerdan el mecanismo de la infestación y los síntomas de ataques. En los racimos jóvenes el porcentaje de nueces atacadas es mayor en los períodos húmedos. Los métodos de estudio de las repercusiones de ataques de *E. guerreronis* sobre la producción de nueces que se pueden cosechar por una parte, y sobre el contenido de copra de las nueces por otra parte, son descritos, comunicándose los resultados. Resulta que los daños se refieren esencialmente a la disminución de la copra/nuez, que es de poco más o menos 15 % en el cocotero (Alto Oeste Africano : AOA) y de poco más o menos 7 % en el híbrido Port-Bouet 121 (Enano Amarillo × Alto Oeste Africano), en condiciones especiales. Un estudio sobre sensibilidad de diversas variedades muestra que el cocotero AOA y el Enano Amarillo Malayo son muy sensibles, cuando el híbrido procedente de estos dos cocoteros, como también otras variedades como los Altos Malayos y Tahiti, y también el Enano Rojo Camerún, tienen un comportamiento más favorable con *E. guerreronis*. Se dan resultados de ensayos de dosis y frecuencias de aplicaciones de pesticidas en pulverización como chinomethionate, monocrotophos, cyhexatin, fenbutatin. Los primeros tres dan resultados interesantes en dosis de 40 a 80 g de i.a./hl y con frecuencias de aplicación de 3 a 9 semanas. Ahora bien, la lucha microbiológica es la que al parecer tendrá el mayor interés económico seguidamente. El Glass House Crop Institute, que colabora con el I. R. H. O. en la investigación de gérmenes patógenos de *E. guerreronis*, descubrió en 1978 dos cepas de hongos, o sea *Hirsutella thompsonii* y *Verticillium lecanii*, que dentro de poco serán experimentadas.

## New Research on the Coconut Mite, *Eriophyes guerreronis* (K), in the Ivory Coast (1)

J.-F. JULIA (2) and D. MARIAU (3)

## INTRODUCTION

This minute mite (250  $\mu$  long  $\times$  50  $\mu$  wide for the female) belongs to the Eriophyidae family and lives and multiplies in the shelter of the floral parts which remain attached to the coconut. It feeds by piercing the nut and sucking the sap at meristem level, round the point of attachment, as long as this area remains tender and turgescient. It was reported for the first time in 1960 in the West Coast of Mexico in the State of Guerrero [Cartujano, 1963] and was described in 1965 [Kiefer, 1965]. It has established itself in most of the coconut plantations in the New World. In Africa, it was reported in 1963 at São Tome and Príncipe, in 1967 in Benin [Mariau, 1969], then in Togo, Nigeria and Cameroon and finally, in the Ivory Coast in 1975 [Mariau, 1977], where it appeared simultaneously in several coconut plantations far from each other. In all these countries the attacks spread very rapidly through the plan-

tations. Such dispersal can only be due to the wind, which carries the individuals like grains of pollen. Indeed, attacks are always much lighter on coconuts planted along the sea-board and exposed to a dominant wind which bears the infestation inland. Although it is impossible to say how long it will take, it is to be feared that *E. guerreronis* will spread to all the copra-producing countries in the same way as *E. sheldoni* and *Phyllocoptruta oleivora*, which have gained nearly all citrus-producing countries.

## DESCRIPTION OF THE INFESTATION AND SYMPTOMS

*E. guerreronis* is very rarely found on unfertilized flowers, although it can be seen just after fecundation, but then only on the outside bracts. Three weeks later up to 60 p. 100 of the fruit can be infested, but less than 10 p. 100 of them shelter mites under the petals at meristem level (Mariau and Julia, 1970).

The first symptoms appear 3-4 weeks at the earliest after fecundation on West African Tall (WAT), which is a very sensitive variety. They consist in one or more white patches

(1) Communication presented to the Congress on Insect Control in a Tropical Environment (March 1979, Marseilles, France).  
(2) Entomology Department, I. R. H. O., Marc-Delorme Coconut Station, Port-Bouët, 07, B. P. 13, Abidjan 07 (Ivory Coast).  
(3) Director of the I. R. H. O. Entomology Department.



of a typical triangular form with the base at the level of the petals. If the latter are removed, dusty white areas can be seen at the base of the patches, made up of thousands of individual *E. guerreronis* at all stages. Later each patch enlarges, browns, becomes cracked and sometimes causes more or less deep fissures. On WAT four months after fecundation the attacks have spread almost everywhere and the necrotic patches often cover the whole periphery of the fruit. It does happen that the nut falls, but more frequently it ripens whilst being of reduced size and presenting deformations, with a consequent diminution of the copra content.

### INCIDENCE OF THE ATTACKS ON PRODUCTION

The effects of the attacks manifest themselves in the number of nuts produced and in the copra content.

#### 1. — Effect on premature nut fall.

There is always a very big natural drop of flowers and unripe fruit on the coconut. This is a complex phenomenon of which the amplitude varies considerably (from 20 to 90 p. 100) according to the season, the variety, the number of flowers and the different interacting agronomic factors. It should be mentioned that 90 p. 100 of the drop occurs in the first month after fecundation (between Stage I bunches in course of fecundation and borne on the leaf of rank 11, and the Stage II bunches borne on leaf 12). Now, the first symptoms of *E. guerreronis* attack do not appear until after this period, so that the pest can only influence the drop which occurs between Stage II and harvesting. The study of the effect is tricky in view of the generalized infestation of bunches in the affected plantations.

— In Benin, on WAT, a comparison of bunches harvested and which had suffered very varied degrees of attack did not show any differences from one bunch to another in the rate of harvestable nuts to the number of flowers. Yields in number of nuts from 1968 to 1970 were above the mean for the 10 years prior to 1967, the year in which attacks became general [Mariau and Julia, 1970].

— In the Ivory Coast in 1976-1977, weekly examination of bunches on the hybrid P-B 121 (Malayan Yellow Dwarf × WAT), on which nearly 20 p. 100 of the fruit were attacked in Stage IV, showed that there was a greater tendency to nut drop in the fruit which were attacked earliest (13.3 against 7.4 p. 100). The rate of fruit harvested/flowers was nevertheless high (over 50 p. 100) and had no relationship with the rate of attacks.

— In the Ivory Coast in 1977-1978 a study was made in the same way as before of 56 bunches of P-B 121 protected by weekly acaricide treatments and 60 untreated bunches on neighbouring trees of the same variety. The results obtained, represented by the curves in (Fig. 1), show that attacks were heavy on the controls (55.6 p. 100 fruit affected in Stage IV) and negligible on the treated bunches (0.5 p. 100 at the same stage). In spite of this there was no significant difference in the rate of fruit harvested in relation to the number of flowers (40.9 p. 100 on the control, 36.9 p. 100 in the treated bunches) or in the number of fruit per bunch (12.5 in the control, 13.0 in the treatment).

The statistical calculations based on the observations made on the untreated bunches showed very significant positive correlations between :

- (1) fruit harvested/fruit present in Stage II :  $r = 0.920***$  ;
- (2) fruit present in Stage II/fruit attacked in Stage IV :  $r = 0.517***$  ;
- (3) fruit harvested/fruit attacked in Stage IV :  $r = 0.359**$ .

The third correlation, that between production and early attacks, naturally depends on the other two. It is therefore necessary to calculate partial correlations :

- (1') fruit harvested/fruit present in Stage II, regardless of early attacks :  $r = 0.919***$  ;
- (3') fruit harvested/fruit attacked in Stage IV, regardless of fruit present in Stage II :  $r = -0.348**$ .

These results show that, whilst *E. guerreronis* attacks undoubtedly increase nut fall, all other things being equal their incidence is negligible on P-B 121 in the conditions of the observations. This analysis explains, therefore, why there is no significant difference between the yields of the treated and untreated trees.

— In the Ivory Coast in 1978 treated and untreated WAT coconuts were compared. Two replications were made in two coconut groves about 10 km apart. One of these was a family plantation, the other an experimental one. The acaricide treatments were given every two weeks. The results are given in Table I ; they consist in counts made less than 1 year after the trial was set up on nuts aged 5-7 months virtually all of which should ripen. In each case the efficiency of the treat-

ments was about 80 p. 100. In the first replication fruit fall is a little higher in the control than in the treatment (74.4 against 70.1), but the difference is not significant. Nor is there any difference between the percentages of fruit fall in the second replication. Doubtless these results are insufficient to lead to any definite conclusion, but their trend is the same as that of the first observations, i.e. the incidence of the attacks on fruit drop is very small in WAT.

#### 2. — Effect on the copra content of the nuts harvested.

In Benin numerous counts made it possible to estimate the reduction of copra/nut due to *E. guerreronis* attacks. Losses varied according to the plots and the years from 6 to 18 p. 100, and the mean was 10 p. 100 [Mariau and Julia, 1970].

Similar studies were undertaken in the Ivory Coast. The principle is the following : on a sample of at least 10 p. 100 of the trees in a given plot, the nuts harvested are classed in four categories according to visible *E. guerreronis* damage :

- Category 1 : healthy nuts,
- Category 2 : nuts little affected by attack (practically normal size in spite of necroses),
- Category 3 : nuts considerably affected by attack (reduced size, extensive necroses),
- Category 4 : nuts very badly affected by attack (very reduced size and necroses covering the whole nut).

This classification is made at the foot of the trees harvested to allow for the variations, always considerable, in the size of the nuts according to the trees and the bunches. It makes it possible to find out the mean proportion of each category in the harvests. Once the classification has been done, a sample of nuts is taken (if possible 250 per category and per harvest) for exact analysis of the copra content. Table II gives the results of 6 two-monthly harvests made on a WAT plot and 4 two-monthly harvests on a plot of P-B 121 next to it.

It will be seen that the fall in production on WAT varies from 11 to 21 p. 100 according to the month, with a mean if 15-16 p. 100. In the same conditions the hybrid P-B 121 had less than 7.5 p. 100 (maximum 12.5 p. 100), i.e. it is only half as sensitive ; on an average, there were 4.9 p. 100 more healthy nuts and 16 p. 100 more nuts only slightly attacked on the hybrid, and on the contrary 13.2 p. 100 more badly attacked nuts and 7.7 p. 100 more very badly attacked nuts on the WAT. It is necessary to specify that the hybrid plot was surrounded by local material and therefore submitted to heavier attacks than in a homogeneous block ; indeed, it is known that in a big block of that sort the difference between the two varieties is even more marked.

### VARIETAL SENSITIVITY

In Benin as early as 1970 it was noted that a few trees of Cambodian origin, with round nuts, were practically free from attacks [Mariau, 1977]. This observation has since been confirmed on trees of the same type in Togo, São Tome, Brazil and the Ivory Coast.

Since the beginning of 1977 harvests have been recorded on about ten varieties, classing the nuts by category of attack as explained above.

The results are given in table III. The mark given to each variety corresponds roughly to the reduction in the mean copra/nut drawn after estimating that category 2 includes about 10 p. 100 loss and categories 3 and 4 losses 3 and 4.5 times greater respectively. These coefficients were established by averaging the rates of loss per category between the very sensitive WAT and the tolerant P-B 121.

The values obtained are obviously only indicative ; the difference between the hybrid and the WAT, very sensitive and predominant in the Port-Bouet region, must be much greater in reality. However, they do allow a classification which shows up the sensitivity of certain varieties (Malayan Yellow Dwarf, WAT, Malayan Green Dwarf) and the good performance of certain others (Malayan Tall, hybrid P-B 121, Tahiti Tall, Cameroon Red Dwarf).

It is difficult to account for these differences in sensitivity. It can be thought that according to the variety, and doubtless the climate, the floral parts cling tightly to the fruit for different lengths of time, and the precocity of the attacks depends on this phenomenon ; in general, early attacks are more serious. Nevertheless, it is not unlikely that the composition of the sap differs from one variety to another and that this has an influence on the fertility of the mite. Tolerance to attacks certainly does not depend on a simple character, since two sensitive varieties, such as the WAT and the Malayan Yellow Dwarf, can give rise to a tolerant hybrid, P-B 121.

Given these varietal differences and the individual variations of the trees, which also seem to be fairly wide, it should be possible in theory to create crosses virtually insensitive to *E. guerreronis* one day.



## SEASONAL VARIATIONS IN *E. GUERRERONIS* ATTACKS

In Benin it was found that during the 6 wettest months (May to October) attacks on nuts aged 8-12 weeks (Stages III and IV) were four to five times more numerous than in the three driest months (December to February).

The same thing was noted in the Ivory Coast (Fig. 2) : attacks peaked from June to the beginning of August (a rainy period with a large number of fruit on the young bunches), and reached a minimum from December to March (dry season with fewer fruit on the young bunches). It is difficult to say whether this is due to seasonal variations in *E. guerreronis* multiplicative power or whether the number and possibly the speed of growth of the young fruit are the only causes.

## MEANS OF CONTROL

### 1. — Chemical control.

*Eriophyes guerreronis* has a high multiplication rate ; it is well protected by the floral parts of the nuts, which themselves are often high up on the palm, so that the threat of infestation is permanent. Consequently, chemical control of this pest is difficult to carry out.

Very many products have been tested in Benin [Mariau and Julia, 1970 ; Mariau and Tchiboze, 1973]. Three proved sufficiently effective to be retained : chinomethionate (a fungicide of the quinoxaline group with a secondary acaricide effect), monocrotophos (a systemic organophosphorated insecticide) and cyhexatin (a specific acaricide of the organostanic group). These products were experimented anew in the Ivory Coast and compared to others, in particular Curacron, from Ciba (an organophosphorated insecticide), fenbutatin oxide (a specific acaricide of the organostanic group) and mancozebe (a fungicide of the carbamate group). Only Fenbutatin was nearly as efficient as the first three products retained, although it took a long time to manifest itself.

The results are given in tables IV and V. It will be seen that the effectiveness of the three products retained is fairly comparable. However, cyhexatin is longer in taking effect than chinomethionate and monocrotophos. For the same frequency of treatment, the effect of the rate is usually marked, particularly on the harvested nuts (table VI). Quite good results are obtained with concentrations of 40 g/hl every 6 weeks and of 80 g/hl every 9 weeks, at least on young bunches.

It should be mentioned that treatment by injection of monocrotophos into the trunk at the rate of about 15 ml/tree on Yellow Dwarfs under 10 years old is very effective, with a remanence of roughly 2 months. But this method is too traumatic to contemplate using it several times a year on adult coconuts.

### 2. — Biological control.

In this field we are still in the early research stage. Quite numerous other mite species are often found in the same biotope as *E. guerreronis*. Most seem to be detritivorous, but a few have a predatory action, apparently always very limited, although observations are difficult. In effect, these mites live in the dark under the floral bracts, and to observe them under a microscope it is necessary to light them brightly. Amongst the predatory mite can be mentioned *Bdella indicata* (Bdellidae), two *Phytoseiidae* and a *Tarsenominidae*.

Aborted attacks of *E. guerreronis* are quite often seen on nuts in full growth [Mariau, 1977]. These can be followed by re-infestation of the same nuts and do not prevent new attacks on other bunches at all. Nuts with these symptoms have been examined by R. Hall, of the Glasshouse Crops Institute, Littlehampton (England). The stoppage of attacks is due to almost total mortality in the populations for which no explanation has been found. However, on this occasion a strain of fungus, *Hirsutella thompsonii*, very active on *E. guerreronis*, was isolated (1). Another strain of the same fungus is used on an industrial scale in the United States to control *Phyllocoptruta oleivora*, a mite pest of citrus. Elsewhere, R. Hall isolated on the blackcurrant eriophyd, *Cecidophyopsis ribis*, the strain of another mite-killing fungus, *Verticillium lecanii*, which seems to be active on *E. guerreronis*. A research programme is planned for 1979 for the culture and experimentation of these different germs in collaboration with the Glasshouse Crops Institute.

## CONCLUSION

Appearing in the Ivory Coast in 1975, the mite *E. guerreronis* has spread to practically all the coconut plantations, as it had to those in all the African and Latin American countries which it had invaded prior to that. The damage it does is mainly reflected in a reduction of copra/nut which reaches about 15 p. 100 on WAT and 7 p. 100 on the hybrid P-B 121, in the conditions of the Marc-Delorme Coconut Station at Port-Bouet. Amongst the varieties studied, the WAT and Malayan Yellow Dwarf appear very sensitive, yet the hybrid P-B 121 obtained by crossing them performs well in the face of *E. guerreronis*, as do some other varieties such as the Malayan and Tahiti Talls and the Cameroon Red Dwarf.

A few interesting results have been obtained by chemical control with chinomethionate, monocrotophos and cyhexatin, but the wide-spread extension of this method appears difficult.

Research is now tending towards microbiological control with the discovery of two strains of pathogenic fungi, *Hirsutella thompsonii* and *Verticillium lecanii*. This research, together with the breeding of planting material more tolerant to *E. guerreronis* attacks, is of undoubted interest, as this mite is likely to spread to all the coconut plantations in the world in the coming years. At the moment, the industrial blocks planted in the Ivory Coast with the hybrid P-B 121 are little affected by *E. guerreronis* attacks.

(1) Personal correspondence.